

PCT

ВСЕМИРНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ
Международное бюро



407-89/90

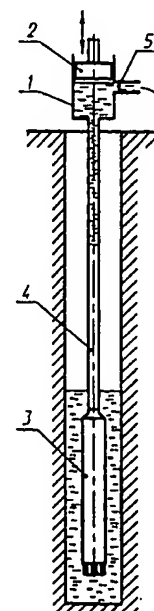
МЕЖДУНАРОДНАЯ ЗАЯВКА, ОПУБЛИКОВАННАЯ В СООТВЕТСТВИИ
С ДОГОВОРом О ПАТЕНТНОЙ КООПЕРАЦИИ (PCT)

(51) Международная классификация изобретения ⁶ : F04B	A2	(11) Номер международной публикации: WO 99/19623 (43) Дата международной публикации: 22 апреля 1999 (22.04.99)
<p>(21) Номер международной заявки: PCT/RU97/00325</p> <p>(22) Дата международной подачи: 10 октября 1997 (10.10.97)</p> <p>(71)(72) Заявитель и изобретатель: РЯБЫХ Борис Иванович [RU/RU]; 452410, пос. Иглино, ул. Ленина, д. 259а (RU) [RYABUYKH, Boris Ivanovich, pos. Iglino (RU)].</p> <p>(74) Агент: ВОЛКОВА Елена Борисовна; 450000, Уфа, ул. К.Маркса, д. 12, Уфимский государственный авиационный технический университет, патентный отдел (RU) [VOLKOVA, Elena Borisovna, Ufa (RU)].</p>		<p>(81) Указанные государства: CA, CN, KE, KZ, UZ.</p> <p>Опубликована <i>Без отчёта о международном поиске и с повторной публикацией по получении отчёта.</i></p>

(54) Title: **HYDRAULIC DIAPHRAGM PUMP**(54) Название изобретения: **ГИДРОПРИВОДНЫЙ ДИАФРАГМЕННЫЙ НАСОС**

(57) Abstract

The present invention pertains to the field of pump manufacturing and more precisely relates to hydraulic diaphragm pumps principally used for pumping a liquid from deep bore-holes. This invention can be used in the mining industry, in agriculture as well as in other industrial branches related to the exploitation of natural resources. The purpose of this invention is to improve the reliability as well as to simplify the assembling and disassembling process of a pump in a bore hole. To this end, the hydraulic drive of the pump and the pumping of the liquid are carried out through a single duct. This invention essentially relates to a hydraulic diaphragm pump comprising a hydraulic pulse generator (1) and a submerged part (3) which are connected by a duct (4). The submerged part (3) of the pump is divided into a discharge chamber (8), an intermediate chamber (9) and a suction chamber (13) which are serially connected together as well as to the surrounding medium through check valves (10, 12, 15). Resilient diaphragms (11, 14) are mounted between the discharge chamber and the suction chamber as well as between the intermediate chamber and the surrounding medium for transmitting the pressure to said chambers. The hydraulic pulse generator is further capable of periodically interrupting the tightness of the discharge chamber.



(57) Реферат

Использование: Изобретение относится к области насосостроения, в частности, к гидроприводным диафрагменным насосам, преимущественно для откачки жидкости из глубоких скважин, и может найти применение в горной промышленности, сельском хозяйстве и других отраслях народного хозяйства. Технической задачей является повышение надёжности, упрощение монтажа и демонтажа насоса в скважине. Решение задачи заключается в том, что гидропривод и перекачивание жидкости производится через один трубопровод.

Сущность изобретения: Гидроприводный диафрагменный насос, содержащий гидропульсатор (1) и погружную часть (3), соединённые трубопроводом (4). Погружная часть насоса разделена на нагнетательную (8), промежуточную (9) и всасывающую (13) полости, последовательно соединённых между собой и окружающей средой посредством обратных клапанов (10,12,15), причем между нагнетательной и всасывающей полостью, а также между промежуточной полостью и окружающей средой установлены эластичные диафрагмы (11,14) с возможностью передачи давления между указанными полостями, а гидропульсатор выполнен с возможностью периодической разгерметизации нагнетательной полости.

ИСКЛЮЧИТЕЛЬНО ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ИНФОРМАЦИИ

Коды, используемые для обозначения стран-членов РСТ на титульных листах брошюр, в которых публикуются международные заявки в соответствии с РСТ.

AL Албания
AM Армения
AT Австрия
AU Австралия
AZ Азербайджан
BA Босния и Герцеговина
BB Барбадос
BE Бельгия
BF Буркина-Фасо
BG Болгария
BJ Бенин
BR Бразилия
BY Беларусь
CA Канада
CF Центрально-Африканская Республика
CG Конго
CH Швейцария
CI Кот-д'Ивуар
CM Камерун
CN Китай
CU Куба
CZ Чешская Республика
DE Германия
DK Дания
EE Эстония
ES Испания
FI Финляндия
FR Франция
GA Габон
GB Великобритания

GE Грузия
GH Гана
GN Гвинея
GR Греция
HU Венгрия
IE Ирландия
IL Израиль
IS Исландия
IT Италия
JP Япония
KE Кения
KG Киргизстан
KP Коре́йская Народно-Демократическая Республика
KR Республика Корея
KZ Казахстан
LC Сент-Люсия
LI Лихтенштейн
LK Шри Ланка
LR Либерия
LS Лесото
LT Литва
LU Люксембург
LV Латвия
MC Монако
MD Республика Молдова
MG Малагаскар
MK Бывшая югославская Республика Македония
ML Мали
MN Монголия

MR Мавритания
MW Малави
MX Мексика
NE Нигер
NL Нидерланды
NO Норвегия
NZ Новая Зеландия
PL Польша
PT Португалия
RO Румыния
RU Российская Федерация
SD Судан
SE Швеция
SG Сингапур
SI Словения
SK Словакия
SN Сенегал
SZ Свазиленд
TD Чад
TG Того
TJ Таджикистан
TM Туркменистан
TR Турция
TT Тринидад и Тобаго
UA Украина
UG Уганда
US Соединённые Штаты Америки
UZ Узбекистан
VN Вьетнам
YU Югославия
ZW Зимбабве

WO 99/19623

1

PCT/RU97/00325

ГИДРОПРИВОДНЫЙ ДИАФРАГМЕННЫЙ НАСОС

Изобретение относится к области насосостроения, в частности, к гидроприводным диафрагменным насосам, преимущественно для откачки
5 жидкости из глубоких скважин, колодцев.

Известны гидроприводные насосы, основанные на применении эластичных трубчатых диафрагм. Такие насосы достаточно эффективно перекачивают воду. Например, известен гидроприводный диафрагменный насос [1], содержащий гидропульсатор и погружную часть с жестким сердечником. На сердечнике
10 размещены корпуса обратных клапанов с пакерами, внутренние полости которых сообщены через каналы, выполненные в корпусах обратных клапанов, с источником давления и сливом. Корпусы клапанов установлены на сердечнике с возможностью относительного осевого перемещения и снабжены пружинами, установленными между сердечником и корпусами клапанов, а в сердечнике
15 выполнены кольцевые проточки для сообщения каналов в корпусах со сливом, которым служит полость обсадной трубы. Каналы в корпусах клапанов связаны с полостью сердечника через обратные клапаны. На сердечнике расположены эластичные трубчатые диафрагмы. Между пакерами в обсадной трубе образована рабочая камера насосной установки. Полость сердечника подключена к
20 гидропульсатору.

Известен гидроприводный диафрагменный насос [2], содержащий гидропульсатор и погружную часть. Погружная часть состоит из корпуса, в котором размещено несколько диафрагм, охватывающих с натягом перфорированные трубчатые сердечники с ребрами и отделяющие их внутренние
25 полости от полостей, образованных каждой диафрагмой и корпусом. Самая нижняя из полостей является насосной и снабжена всасывающим и нагнетательным клапанами. Диафрагмы установлены последовательно между гидропульсатором и насосной полостью, а внутренняя полость сердечника каждой последующей диафрагмы подключена соединительным каналом к полости,
30 расположенной между предшествующей диафрагмой и корпусом. Полость верхней диафрагмы подключена к гидропульсатору трубопроводом. Насос установлен в обсадной колонне на пакере. Полости сердечников, соединительные каналы и трубопровод заполнены приводной жидкостью.

Известен гидроприводный диафрагменный насос [3], содержащий
35 гидропульсатор и погружную часть. Погружная часть содержит корпус, в центральной части которого помещена перфорированная труба. Внутренняя

WO 99/19623

2

PCT/RU97/00325

полость корпуса разделена трубчатой эластичной диафрагмой на напорную и гидроприводную камеры. Заглушенный по концам эластичный шланг навит по спирали на перфорированную трубу и образует на её поверхности рёбра, с которыми взаимодействует диафрагма. В нижнем конце погружной части установлен всасывающий клапан, а в верхней-нагнетательный. Гидроприводная камера погружной части трубопроводом связана с гидропульсатором, установленным на поверхности. Перекачиваемая жидкость поступает на поверхность по напорному трубопроводу, который подключен к полости нагнетательного клапана.

Известен гидроприводный диафрагменный насос [4], содержащий гидропульсатор и погружную часть. Погружная часть имеет с одной стороны впускной клапан, с другой стороны нагнетательный клапан, обращенный к нагнетательному трубопроводу. Внутри погружной части предусмотрена эластичная диафрагма. Имеются приспособления для обеспечения поочередного расширения и сжатия диафрагмы.

Наиболее близким техническим решением, выбранным в качестве прототипа, является диафрагменный гидроприводный насос [5], содержащий гидропульсатор и погружную часть. Погружная часть содержит эластичные трубчатые диафрагмы, охватывающие с натягом перфорированные трубчатые сердечники с ребрами и отделяющие их внутренние полости от полостей, образованных каждой диафрагмой и корпусом, и по меньшей мере одна из полостей является насосной и снабжена всасывающим и нагнетательным клапанами. Гидроприводная камера погружной части трубопроводом связана с гидропульсатором, установленным на поверхности. Перекачиваемая жидкость поступает на поверхность по напорному трубопроводу, который подключен к полости нагнетательного клапана.

В приведенных конструкциях существуют проблемы повышения надёжности, упрощения монтажа и демонтажа насосов на скважине, вызванные использованием обсадной трубы в качестве напорной [1, 2], применением двух трубопроводов: гидроприводного и напорного [3, 4].

Задачей, на решение которой направлено заявляемое изобретение, является повышение надёжности эксплуатации, упрощение монтажа и демонтажа насоса в скважине. Указанная задача решается тем, что, в отличие от прототипа, гидропривод и перекачивание жидкости осуществляется через один трубопровод, для чего в предлагаемом насосе погружная часть насоса разделена на нагнетательную, промежуточную и всасывающую полости, последовательно

WO 99/19623

3

PCT/RU97/00325

соединенных между собой и окружающей средой посредством обратных клапанов, причём между нагнетательной и всасывающей полостью, а также между
75 промежуточной полостью и окружающей средой установлены эластичные диафрагмы с возможностью передачи давления между указанными полостями, а гидропульсатор выполнен с возможностью периодической разгерметизации нагнетательной полости.

Предлагаемая конструкция повышает надёжность насоса, так как для
80 гидропривода и перекачивания жидкости на поверхность применяется один трубопровод. Это уменьшает количество герметичных полостей и стыков, устраняет необходимость взаимного крепления трубопроводов, уменьшает потребную длину трубопроводов. Упрощается монтаж и демонтаж насоса в силу того, что рассоединяется один трубопровод. Отсутствует потребность в
85 пополнении гидроприводной магистрали и исключается вероятность загрязнения скважины гидроприводной жидкостью в случае нарушения герметичности гидроприводной полости.

На фиг. 1 представлена принципиальная схема предлагаемого гидроприводного диафрагменного насоса, на фиг. 2 - схема погружной части
90 насоса, продольный разрез.

Насос состоит из цилиндрического корпуса гидропульсатора 1, в котором помещен поршень 2, и погружной части 3. Корпус гидропульсатора соединен с погружной частью трубопроводом 4. К боковой стенке корпуса гидропульсатора прикреплен выкидной патрубок 5. Погружная часть насоса имеет цилиндрический
95 корпус 6, в котором коаксиально и по всей длине корпуса размещена оребренная труба 7, заглушенная с верхнего конца, а нижним концом герметично соединена с корпусом, причем во впадинах между ребрами труба перфорирована. Образованное кольцевое пространство между корпусом и оребренной трубой разделено поперек на нагнетательную 8 и промежуточную 9 полости, которые
100 сообщаются между собой через обратный клапан 10. На перфорированную трубу с заглушенного конца надета трубчатая эластичная диафрагма 11. Внутри оребренной трубы установлен обратный клапан 12, при этом между заглушенным концом и клапаном образована всасывающая полость 13, а внутренняя полость эластичной диафрагмы 14, надетой на трубу с противоположного конца, через
105 перфорацию и нижний открытый конец трубы сообщается с окружающим пространством. Всасывающая полость сообщается с промежуточной через обратный клапан 15.

WO 99/19623

4

PCT/RU97/00325

Насос работает следующим образом. Поршень 2 движется вниз, перекрывает выкидной патрубок 5 и создает давление жидкости в нагнетательной
110 полости 8, что вынуждает эластичную трубчатую диафрагму 11 прогнуться и
вытеснить жидкость через перфорацию и перепускной клапан 15 в промежуточную
полость 9. Давление жидкости в этой полости прогибает диафрагму 14, которая
своей внутренней поверхностью вытесняет жидкость за пределы насоса, т.к.
всасывающий клапан 12 закрыт давлением во всасывающей полости 13. Затем
115 поршень 2 движется вверх и открывает выкидной патрубок 5, при этом происходит
уменьшение давления и разгерметизация нагнетательной полости 8. Мембрана 11
распрямляется, клапан 15 закрывается, а клапан 12 открывается, при этом новая
порция жидкости засасывается в полость 13. После уменьшения давления
мембрана 14 также распрямляется, вытесняя жидкость из полости 9 в полость 8
120 через клапан 10. Из полости 8 через трубопровод 4 и выкидной патрубок 5
жидкость поступает к потребителю. Далее цикл повторяется.

Насос может найти применение в горной промышленности, сельском
хозяйстве, на индивидуальных садовых участках для питьевого и хозяйственного
водоснабжения, других отраслях народного хозяйства.

125 Источники информации принятые во внимание:

1. Авторское свидетельство СССР № 987172 МКИ⁵ F 04 В 43/10, F 04 В 47/04, опубл. 17.01.83. Глубинная гидроприводная насосная установка.
2. Авторское свидетельство СССР № 652346, МКИ⁵ F 04 В 43/10, F 04 В 47/02, опубл. 15.03.79. Гидроприводный диафрагменный насос.
- 130 3. Авторское свидетельство СССР № 435372, МКИ⁵ F 04 В 43/06, опубл. 03.06.75. Диафрагменный гидроприводный насос.
4. Патент Франции № 2236381, МКИ⁵ F04 В 43/08, опубл. 07.03.75. Насос.
5. Информационный бюллетень "Диафрагменный насос ДН-50М". Алма-Ата, изд. "Кайнар", 1971.

WO 99/19623

PCT/RU97/00325

5

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

Гидроприводный диафрагменный насос, содержащий гидропульсатор и погружную часть, имеющий по меньшей мере две эластичные трубчатые диафрагмы, охватывающие с натягом перфорированные трубчатые сердечники с ребрами и отделяющие их внутренние полости от полостей, образованных каждой диафрагмой и корпусом, и по меньшей мере одна из полостей является насосной и снабжена всасывающим и нагнетательным клапанами, о т л и ч а ю щ и й с я тем, что погружная часть насоса разделена на нагнетательную (8), промежуточную (9) и всасывающую (13) полости, последовательно соединенных между собой и окружающей средой посредством обратных клапанов (10,12,15), причем между нагнетательной и всасывающей полостью, а также между промежуточной полостью и окружающей средой установлены эластичные диафрагмы (11,14) с возможностью передачи давления между указанными полостями, а гидропульсатор выполнен с возможностью периодической разгерметизации нагнетательной полости.

WO 99/19623

PCT/RU97/00325

1/1

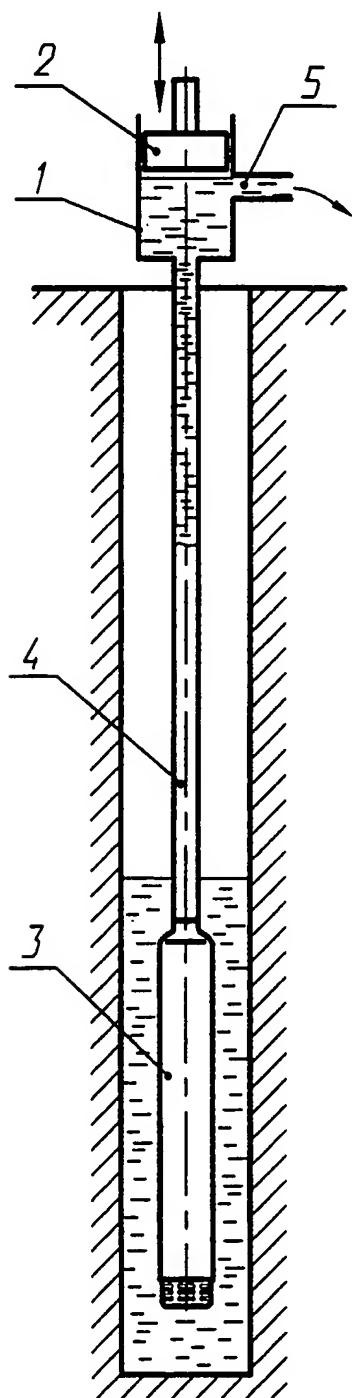


Fig. 1

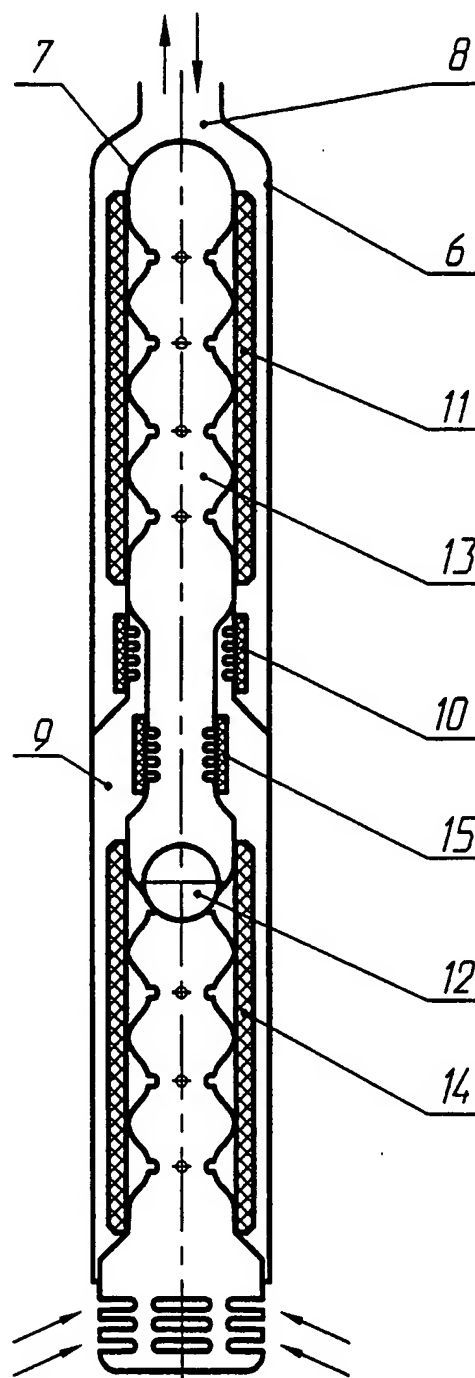


Fig. 2